

powered by Dialog

ABSTRACT OF JP 4-283291

Super twist liquid crystal indicator - based on phenethyl cyclohexane, having outstanding properties, good threshold voltage, angle dependence of contrast, etc.

Patent Assignee: MERCK PATENT GMBH

Inventors: NUMATA H; PLACH H; REIFFENRAT V; WEBER G; YOSHITAKE H; REIFFENRATH V

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
DE 4032579	A	19920416	DE 4032579	A	19901013	199217	B
EP 481293	A	19920422	EP 91116893	A	19911003	199217	
→ JP 4283291	A	19921008	JP 91290378	A	19911011	199247	
EP 481293	A3	19920624	EP 91116893	A	19911003	199333	
US 5374374	A	19941220	US 91774919	A	19911011	199505	
EP 481293	B1	19960605	EP 91116893	A	19911003	199627	
DE 59107885	G	19960711	DE 507885	A	19911003	199633	
			EP 91116893	A	19911003		

Priority Applications (Number Kind Date): DE 4032579 A (19901013)

Cited Patents: No search report pub.; EP 261614; EP 365962; EP 366985; EP 393443; EP 451854; WO 9100898; EP 416117

Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
DE 4032579	A		23		
EP 481293	A	G	42		
Designated States (Regional): DE GB					
JP 4283291	A		32	C09K-019/42	
US 5374374	A		22	C09K-019/34	
EP 481293	B1	G		C09K-019/02	
Designated States (Regional): DE GB					
DE 59107885	G			C09K-019/02	Based on patent EP 481293

Abstract:

DE 4032579 A

Supertwist LCD has plane parallel substrate plates forming a cell with the edge. The cell contains a nematic liquid crystal (LC) mixt. with positive dielectric anisotropy and has electrode films with

overlying orientation films on the inside of the substrate plates. The pitch angle between the long axis of the mols. at the surface of the substrate plates is ca. 1-30 deg. and the twist angle from one orientation film to the other is 100-600 deg.

The LC mixt. used consists of specified components. It is based on component (A) and contains 0-40 (wt.%) LC component (B) of cpd(s). with a dielectric anisotropy of -1.5 to +1.5, 0-20% LC component (C) of cpd(s). with a dielectric anisotropy of under -1.5 and an optically active component (D) in the amt. giving a ratio between the film thickness (distance between substrate plates) and natural pitch of the chiral nematic LC mixt. of ca. 0.2-1.3. The mixt. has a nematic phase region of at least 60 deg.C, a viscosity of max. 35 mPa.s and dielectric anisotropy of at least +1 at 20 deg.C. (B) contains poly-ring cpd(s). (I); and (A) contains phenyl- or phenethyl-cyclohexane cpd(s). (IIa-b), tolane cpd(s), (IIc-e) and other poly-ring cpd(s). (IIf-k).

USE/ADVANTAGE - The LCDs have very short switching times and good contrast and dependence on angle. The LC mixts. have high stability and favourable values for the electrical resistance and dependence of threshold voltage on frequency. The operating temp. range is large. They can be operated with high multiplexing rates and are suitable for matrix displays.

Dwg.0/0

EP 481293 B

Super-twist liquid crystal displays are new and have 2 plane-parallel carrier plates which form a cell with an edge. The cell contains a nematic LC mixt. with positive dielectric anisotropy and has electrode layers with overlying orientation layers on the inner sides of the carrier plates. The angle between the long axis of the molecule on the surface of the carrier plate and the carrier plate is approximately 1-30 deg. and the twisting angle in the cell from orientation layer to orientation layer of between 100 and 600 deg. The LC mixt. contains (a) one or more components (A) comprising cpds. of formula IIa or IIb, one or more cpds. of formula IIc to IIe, and one or more of cpds. of formula IIf-IIk where R is 1-9C n-alkyl, n-alkoxy, L1 and L2 are H or F, X is F, Cl, -CF₃, -CHF₂, -OCF₃, -OCHF₂, -OCF₂CF₂H or -OC₂F₅. The mixt. also contains (b) 0-40 wt% of an LC component (B) comprising one or more cpds. having a dielectric anisotropy of -1.5 to +1.5 of formula (I) where R1 and R2 are independently 1-9C n-alkyl, n-alkoxy, n-oxaalkyl, omega- fluoroalkyl or 1-9C n-alkenyl. The rings A1-A3 are independently 1,4-phenylene, 2- or 3-fluoro-1,4-phenylene trans-1,4-cyclohexylene or 1,4-cyclohexenylene. Z1 and Z2 are independently -CH₂-CH₂-, -CC- or a single bond and m = 0, 1 or 2. The mixt. also contains 0-20 wt% of LC component C consisting of one or more cpds. with dielectric constants of less than -1.5 and an optically active component D in an amt. to give a ratio between the layer thickness (plane-parallel plate sepn. distance) and the natural pitch height of the chiral nematic LC mixt. of about 0.2-1.7 esp. 0.2-1.3. The LC mixt. has a nematic phase region of at least 60 deg.C a viscosity of no more than 35 mPa.s and a dielectric anisotropy of at least +1. The dielectric anisotropy of the cpds. and the parameters of the nematic LC mixt. are related to a temp. of 20 deg.C.

ADVANTAGE - The super-twist LC displays using the LC compsn. have very short switch times and good steepness and angle dependencies.

EP-481293 Supertwist LCD has plane parallel substate plates forming a cell with the edge. The cell contains a nematic liquid crystal (LC) mixt. with positive dielectric anisotropy and has electrode films with overlying orientation films on the inside of the substrat. ~~Of the~~ The pitch angle between the long axis of the mols. at the surface of the substrate plates is ca. 1-30 deg. and the twist angle from one orientation film to the other is 100-600 deg.

The LC mixt. used consists of specified components. It is based on component (A) and contains 0-40 (wt.%) LC component (B) of cpd(s). with a dielectric anisotropy of -1.5 to +1.5, 0-20% LC component (C) of cpd(s). with a dielectric anisotropy of under -1.5 and an optically active component (D) in the amt. giving a ratio between the film thickness (distance between substrate plates) and natural pitch of the chiral nematic LC mixt. of ca. 0.2-1.3. The mixt. has a nematic phase region of at least 60 deg.C, a viscosity of max. 35 mPa.s and dielectric anisotropy of at least +1 at 20 deg.C. (B) contains poly-ring cpd(s). (I); and (A) contains phenyl- or phenethyl-cyclohexane cpd(s). (IIa-b), tolane cpd(s), (IIc-e) and other poly-ring cpd(s). (IIf-k).

USE/ADVANTAGE - The LCDs have very short switching times and good contrast and dependence on angle. The LC mixts. have high stability and favourable values for the electrical resistance and dependence of threshold voltage on frequency. The operating temp. range is large. They can be operated with high multiplexing rates and are suitable for matrix displays

US 5374374 A

Supertwist liq. crystal display comprises (a) 2 plane-parallel outer plates which form a cell using a frame; (b) a nematic liq. crystal mixt. of positive dielectric anisotropy in the cell; and (c) electrode layers with superposed alignment layers on the insides of (a).

The pitch angle between the longitudinal axes of the molecules at the surface of the outer plates and the outer plates is 1-30 deg. Twist angle of the liq. crystal mixt. in the cell from alignment layer to alignment layer is 100-600 deg.

USE/ADVANTAGE - Has very short response times and good steepnesses and angle dependencies.

(Dwg.0/0)

Derwent World Patents Index

© 2004 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 9005916

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-283291

(43) 公開日 平成4年(1992)10月8日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 K 19/42		6742-4H		
G 0 2 F 1/13	5 0 0			
	1/133	5 0 0	8806-2K	
G 0 9 F 9/35	3 0 3	7926-5G		

審査請求 未請求 請求項の数13(全 32 頁)

(21) 出願番号 特願平3-290378

(22) 出願日 平成3年(1991)10月11日

(31) 優先権主張番号 P 4 0 3 2 5 7 9 . 2

(32) 優先日 1990年10月13日

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 591032596

メルク パテント ゲゼルシャフト ミツ
ト ベシユレンクテル ハフトングMERCK PATENT GESELL
SCHAFT MIT BESCHRAN
KTER HAFTUNGドイツ連邦共和国 デー-6100 ダルムシ
ユタット フランクフルター シュトラ
セ 250

(74) 代理人 弁理士 若林 忠

最終頁に続く

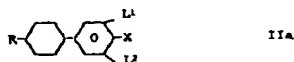
(54) 【発明の名称】 スーパーツイスト液晶ディスプレイ

(57) 【要約】 (修正有)

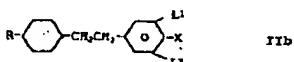
【目的】 優れた性質のスーパーツイスト液晶ディスプレイを提供する。

【構成】 式 IIa 又は IIb

【化1】



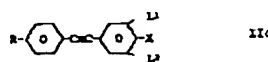
IIa



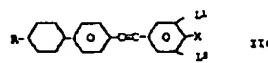
IIb

の1つ以上の化合物と、式 IIc ないし IIe

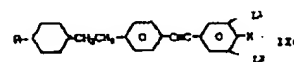
【化2】



IIc



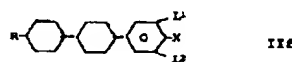
IIId



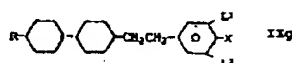
IIe

の1つ以上の化合物と、及び式 II f ないし IIk

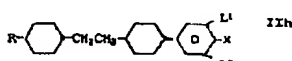
【化3】



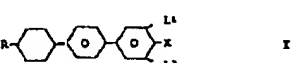
II f



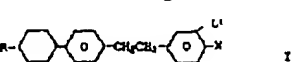
II g



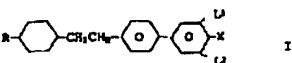
II h



II i



II j



II k

の1つ以上の化合物とを含む成分Aをネマチック液晶混合物の基礎とする。

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記の構成、すなわち

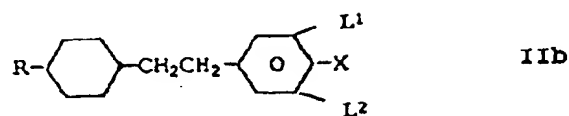
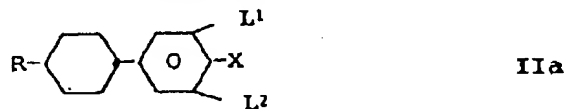
- 枠とともにセルを構成する、2枚の面平行な外側プレート、
- このセル内に存在する、正の誘電異方性を有するネマチック液晶混合物、
- 外側プレート内側の、配向層の重ね合わされた各電極層、
- 各外側プレートとこれら外側プレートの表面のとこ*

*ろの分子の長手軸との間の、約1度ないし30度のピッチ角、及び

- セル内の液晶混合物の配向層から配向層への、100度と600度との間の値をもつツイスト角を有するスーパーツイスト液晶ディスプレイにおいて、そのネマチック液晶混合物が

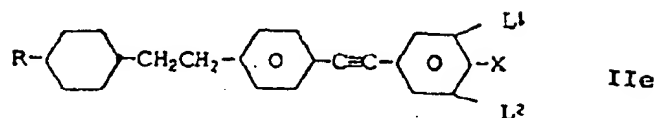
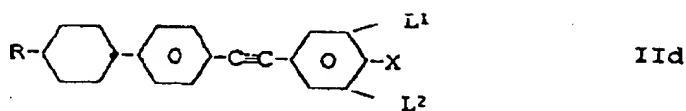
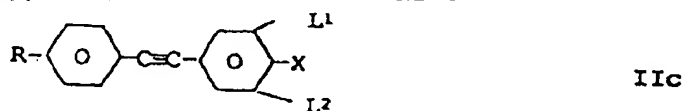
a) 下記式 IIa 又は IIb

【化1】



の1つ以上の化合物、下記式 IIc ないし IIe

【化2】



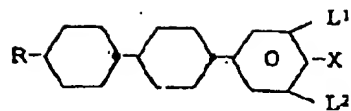
の1つ以上の化合物及び

【化3】

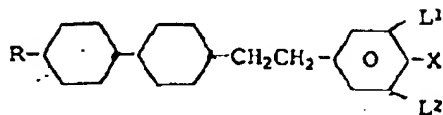
下記式 IIIf ないし IIk

3

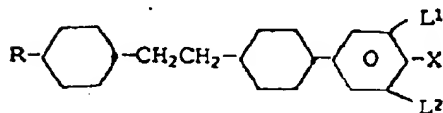
4



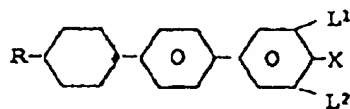
IIIf



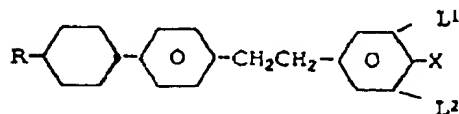
II Ig



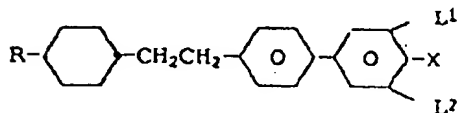
II h



II i



II j



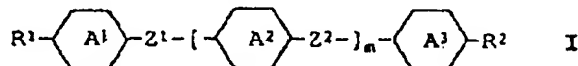
II k

の1つ以上の化合物を含む成分Aを基礎とし（その際これらの式において Rは9個までの炭素原子を有するn-アルキル、n-アルコキシ又はn-アルケニルを表わし、L¹ 及び L² は H 又は F であり、そしてXは *

*F、Cl、-CF₃、-CHF₂、-OCF₃、-OCHF₂、-OCF₂CF₂H 又は -OC₂F₅ である）、そしてこれが

b) 下記一般式 I

【化4】



I

の、-1.5 から +1.5 までの誘電異方性の値を有する1つ以上の化合物よりなる液晶成分B（その際この式において R¹ 及び R² はそれぞれ互いに独立に、9個までの炭素原子を有するn-アルキル、n-アルコキシ、n-オキサアルキル、ω-フルオロアルキル又はn-アルケニルを表わし、環A¹、A² 及びA³ はそれぞれ互いに独立に1,4-フェニレン、2-又は3-フルオロ-1,4-フェニレン、trans-1,4-シクロヘキシレン又は1,4-シクロヘキセニレンであり、Z¹ 及びZ² はそれぞれ互いに独立に -CH₂CH₂-, -C≡C-又は単結合を表わし、そしてmは0、1、又は2である）を0ないし40重量%

c) -1.5 よりも低い誘電異方性の値を有する1つ以上の化合物のよりなる液晶成分Cを0ないし20重量%

及び

d) 光学活性成分Dを、その層厚さ（面平行な両外側プレートの間隔）とそのキラルネマチック液晶混合物の自然のピッチとの比率が約0.2 ないし1.7、なかでも約0.2 ないし1.3 となるような量でそれぞれ含み、そしてそのネマチック液晶混合物が少なくとも60℃のネマチック相範囲と、35 mPa·s を超えない粘度と、及び少なくとも+1の誘電異方性の値とを有するが、但しこのネマチック液晶混合物についてのこの誘電異方性値及び各パラメータは20℃の温度におけるものである、スーパーツイスト液晶ディスプレイ。

【請求項2】 成分Aが式 IIa、IIb、IIc、IIg 及び IIi においてXがFである化合物と、式 II d、II e、

5

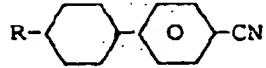
6

III f、II g 及び III i において X が $-\text{CF}_3$ 、又は $-\text{CHF}_2$ である化合物とを含み、そして成分 A 中のシアノ化合物の割合が 0 ないし 50 重量%である、請求項 1 のディ *

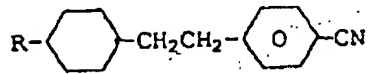
* スプレー。

【請求項 3】 成分 A が下記式 C1 ないし C4

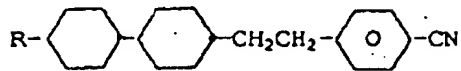
【化 5】



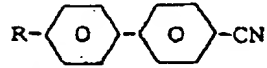
C1



C2



C3



C4

の化合物を含む、請求項 2 のディスプレイ。

【請求項 4】 X が F、Cl、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{OCF}_3$ 、 $-\text{OCHF}_2$ 、又は $-\text{CHF}_2$ である、請求項 1 ないし 3 の少なくとも 1 つ

のディスプレイ。

【請求項 5】 成分 B が下記式 I1 ないし I8

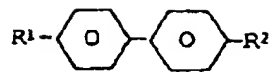
【化 6】

(5)

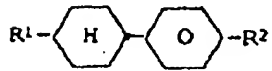
特開平4-283291

7

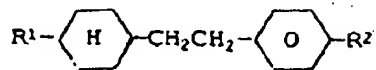
8



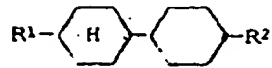
I1



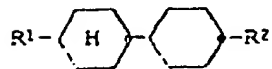
I2



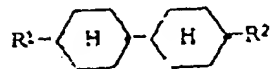
I3



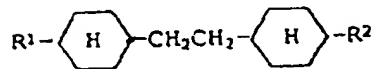
I4



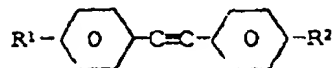
I5



I6



I7



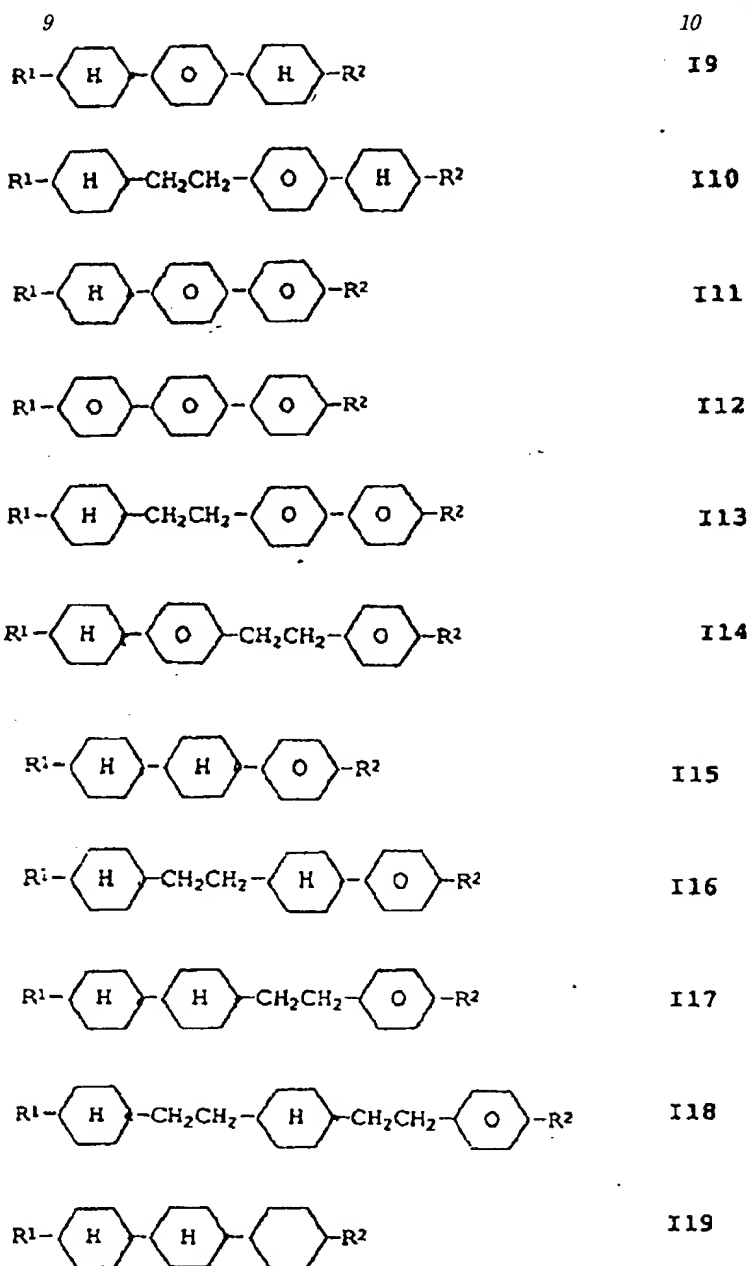
I8

(これらの式において R^1 及び R^2 は請求項1に定義した通りである) の群から選ばれた化合物を含む、請求項1ないし4の少なくとも1つのディスプレイ。

【請求項6】 成分Bが追加的に下記式19ないし124【化7】

(6)

特開平4-283291



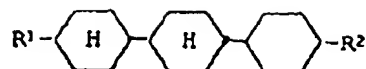
[化8]

(7)

特開平4-283291

11

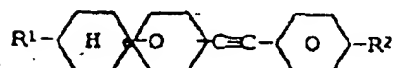
12



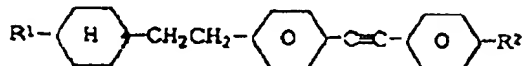
I20



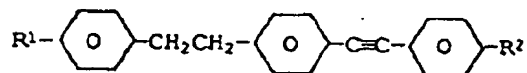
I21



I22



I23



I24

〔これらの式において R^1 及び R^2 は請求項1に定義した通りであり、そして式I9 ないし I18 の中の 1,4-フェニレン基もそれぞれ互いに独立に弗素によってモノ置換又はポリ置換されていてもよい〕よりなる群から選ばれた1つ以上の化合物を含む、請求項5のディスプレイ*

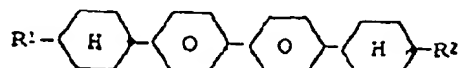
*ー。

〔請求項7〕 成分Bが追加的に下記式 I25 ないし I

29

〔化9〕

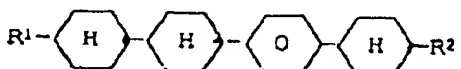
20



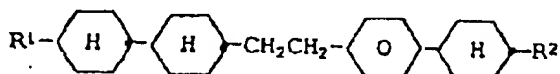
I25



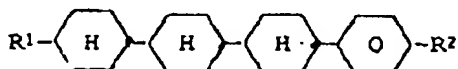
I26



I27



I28



I29

〔これらの式において R^1 及び R^2 は請求項1に定義した通りであり、そして式I25 ないし I29 の中の 1,4-フェニレン基もそれぞれ互いに独立に弗素によってモノ置換又はポリ置換されていてもよい〕よりなる群から選

※ばれた1つ以上の化合物を含む、請求項5又は6のディスプレイ。

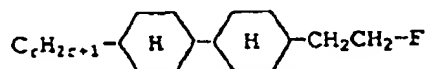
40

〔請求項8〕 成分Bが下記式 I30 及び I31

〔化10〕



I30



I31

〔これらの式において $\text{C}_r\text{H}_{2r+1}$ は7個までの炭素原子を有する直鎖状アルキル基である〕よりなる群から選ばれた1つ以上の化合物を含む、請求項1ないし7の少な

くとも1つのディスプレイ。

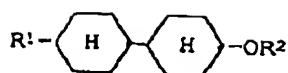
50

〔請求項9〕 液晶混合物が成分A、B及びCに加えて、下記式 III 及びIV

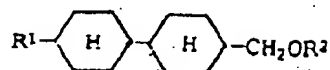
【化11】

13

14



III



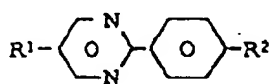
IV

〔これらの式において R^1 及び R^2 は請求項1に定義した通りである〕よりなる群から選ばれた1つ以上の化合物を追加的に含む、請求項1ないし8の少なくとも1つのディスプレイ。

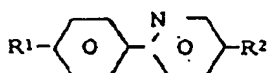
*【請求項10】 液晶混合物が成分A、B及びCに加えて、下記式V及びVI

【化12】

*



V



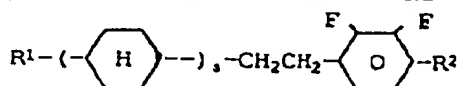
VI

〔これらの式において R^1 及び R^2 は請求項1に定義した通りである〕よりなる群から選ばれた1つ以上の化合物を追加的に含む、請求項1ないし9の少なくとも1つ※

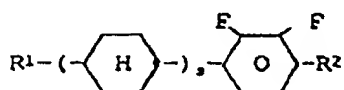
20※のディスプレイ。

【請求項11】 成分Cが下記式VIIないしXI

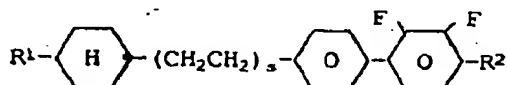
【化13】



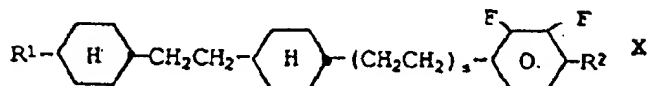
VII



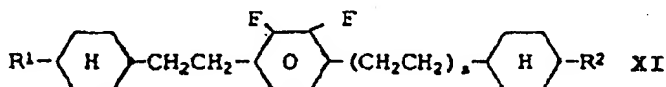
VIII



IX



X



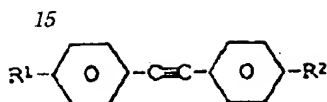
XI

〔これらの式において R^1 及び R^2 は請求項1に定義した通りであり、そしてsは0又は1である〕の群から選ばれた1つ以上の化合物を含む、請求項1ないし10の

40 少なくとも1つのディスプレイ。

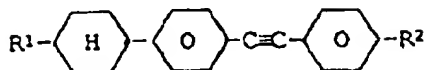
【請求項12】 成分Bが下記式XIIないしXIV

【化14】

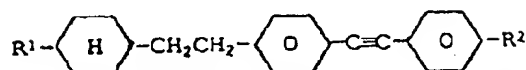


16

XII



XIII



XIV

〔これらの式において R^1 及び R^2 は請求項1に定義した通りである〕よりなる群から選ばれた1つ以上の化合物を含む、請求項1ないし11の少なくとも1つのディスプレイ。

【請求項13】 請求項1ないし12の少なくとも1つに定義された組成の液晶混合物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は非常に短い応答時間と良好な急峻性及び角度依存性とを有するスーパーツイスト液晶ディスプレイ（以下SLCDと略記する）、及びその中で用いられる新規なネマチック液晶混合物に関する。

【0002】

【従来の技術】上記のようなSLCDは例えば、EP 0, 131, 216B1、DE 3, 423, 993 A1、EP 0, 098, 070 A2、M. Schadt及びF. Leenhouts：液晶に関する第17回フライベルク会議（1987年4月8-10日）の報告、K. Kawasaki等：SID 87 Digest, 391(20.6)、M. Schadt及びF. Leenhouts：SID 87 Digest, 372(20.1)、K. Kato等：日本応用物理学会誌 Vol. 26, No. 11, L 1784 - L 1786 (1987)、F. Leenhouts等：Appl. Phys. Lett., 50, (21), 1468 (1987)、H. A. van Sprang及びH. G. Kooopman：J. Appl. Phys., 62 (5), 1734 (1987)、T. J. Scheffer及びJ. Nehring：Appl. Phys. Lett., 45 (10), 1021 (1984)、M. Schadt及びF. Leenhouts：Appl. Phys. Lett., 50 (5), 236 (1987) 及びE. P. Raynes：Mol. Cryst. Liq. Cryst. Letters, Vol. 4 (1), pp 1-8 (1986)から公知である。ここで「SLCD」の語は、 160° と 360° との間の値のツイスト角を有する比較的高度にツイストされた全てのディスプレイ要素をカバーし、これらは例えばWaters等のディスプレイ要素（C. M. Waters等：Proc. Soc. Inf. Disp., (ニューヨーク) (1985)、日本国神戸の第3回国際ディスプレイ会議）、STN-液晶ディスプレイ（DEOS 3, 503, 259）、SBE-液晶ディスプレイ（T. J. Scheffer及びJ. Nehring：Appl. Phys. Lett., 45 (1984) 1021）、OMI液晶ディスプレイ（M. Schadt及びF. Leenhouts：Appl. Phys. Lett., 50(1987) 236）、DST-液晶ディスプレイ（EP 0 246, 842）或いはBW-STN-液晶ディスプレイ（K. Kawasaki等：SID 87 Dige

10 st, 391 (20.6)）等を含むものとする。

【0003】標準TNディスプレイと比較してこの型のSLCDは電気光学的特性曲線の極めて良好な急峻性、また従って良好なコントラスト値並びにそのコントラストの極めて低い角度依存性によって際立っている。極めて短い応答時間を有するSLCD、中でも比較的低い温度においても極めて短い応答時間を有するSLCDが特に重要である。短い応答時間に達するために、これまでは特にそれら液晶混合物の粘度を、通常種々の液晶成分の最適化された組み合わせを用い、そして場合によってはまた比較的高い蒸気圧を有する単変性の添加物を用いることによって最適化していた。しかしながらこれまでに得られている応答時間は全ての利用対象について適しているというものではなかった。

【0004】急峻な電気光学的特性曲線に達するためには液晶混合物は k_3/k_1 についての比較的大きな値及び $\Delta\epsilon/\epsilon_\perp$ についての比較的小きな値を有しなければならない。

【0005】コントラスト及び応答時間の最適化に加えて更にこの型の混合物に重要ないくつかの要求が求められる。すなわち

- 1) d/p ウインドーが広いこと
- 2) 長期間の化学的安定性が高いこと
- 3) 電気抵抗が高いこと
- 4) 閾値電圧の周波数依存性が低いこと

達成されている種々のパラメータの組み合わせはまだかなり不適当であり、中でも高いマルチプレックスSTNについて不十分である（ $1/400$ ）。これは若干の場合においては種々の要求が物性によって相反する影響を受けるという事実と併せられる。

【0006】従って短い応答時間を有し、かつ同時に上述の要求に合う広い運転温度領域、特性曲線の高い急峻性、コントラストの良好な角度依存性及び低い閾値電圧を備えたSLCDについてなお大きな需要が存在している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は上述の諸欠点を持たないか、又は僅かな程度にしかそのような欠点を示さず、そして同時に非常に短い応答時間を有するようなSLCDを提供することである。

【0008】

17

18

【課題を解決するための手段】本発明者等は、そのネマチック液晶混合物が

*の1つ以上の化合物、

下記式 IIc ないし IIf

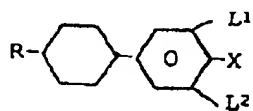
a) 下記式 IIa 又は IIb

【0010】

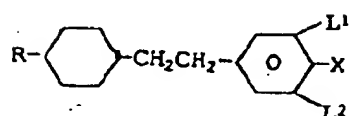
【0009】

【化16】

【化15】

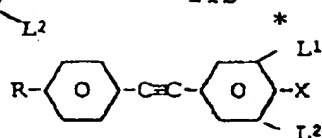


IIa

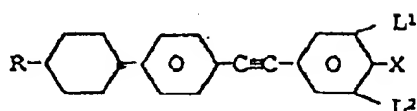


10

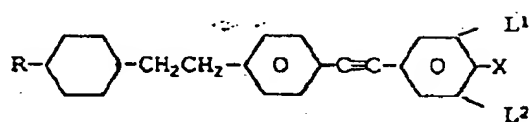
IIb



IIc



IIId

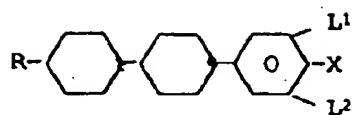


IIe

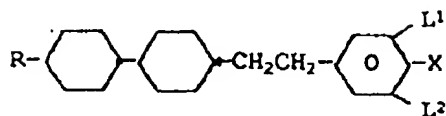
の1つ以上の化合物及び
下記式 IIIf ないし IIk

【0011】

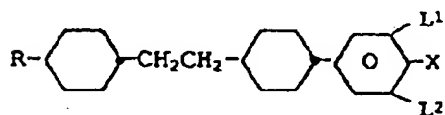
【化17】



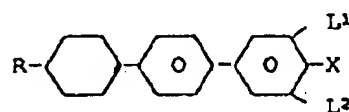
II f



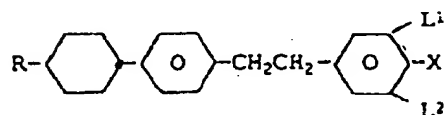
II g



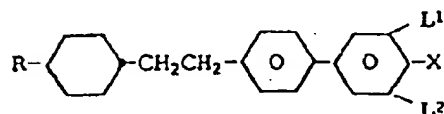
II h



II i



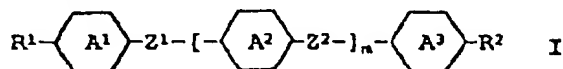
II j



II k

の1つ以上の化合物を含む成分Aを基礎とし（その際これら
の式において Rは9個までの炭素原子を有するn-アルキル、
n-アルコキシ又はn-アルケニルを表わし、L¹ 及び L² は H
又は F であり、そしてXは F、Cl、-CF₃、-CHF₂、-OCF₃、
-OCHF₂、-OCF₂CF₂H 又*

30*は -OC₂F₅ である）、そしてこれが
b) 下記一般式 I
[0012]
[化18]



I

の、-1.5 から +1.5 までの誘電異方性の値を有する1
つ以上の化合物よりなる液晶成分B（その際この式にお
いて R¹ 及び R² はそれぞれ互いに独立に、9個までの炭
素原子を有するn-アルキル、n-アルコキシ、n-オキサ
ルキル、ω-フルオロアルキル又はn-アルケニルを表わし、
環A¹、A² 及びA³ はそれぞれ互いに独立に 1,4-フェ
ニレン、2-又は3-フルオロ-1,4-フェニレン、trans-1,4-
シクロヘキシレン又は1,4-シクロヘキセニレンであり、
Z¹ 及び Z² はそれぞれ互いに独立に -CH₂CH₂-, -C≡C-
又は単結合を表わし、そしてmは0、1、又は2である）
を0ないし40重量%、
c) -1.5 よりも低い誘電異方性の値を有する1つ以上の
化合物のよりなる液晶成分Cを0ないし20重量%、

及び

d) 光学活性成分Dを、その層厚さ（面平行な両外側
プレートの間隔）とそのキラルネマチック液晶混合物の
自然のピッチとの比率が約0.2 ないし1.7、なかでも約
0.2 ないし1.3 となるような量でそれぞれ含み、そ
してそのネマチック液晶混合物が少なくとも60℃の
ネマチック相範囲と、35 mPa·s を超えない粘度と、及び
少なくとも+1の誘電異方性の値とを有するが、但しこ
のネマチック液晶混合物についてのこの誘電異方性値
及び各パラメータは20℃の温度におけるものであるなら
ば上記の目的が達成できることを見いだした。

[0013] 従って本発明は、

— 枠とともにセルを構成する、2枚の面平行な外側プ

21

22

レート、

— このセル内に存在する、正の誘電異方性を有するネマチック液晶混合物、

— 外側プレート内側の、配向層の重ね合わされた各電極層、

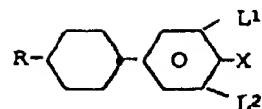
— 各外側プレートとこれら外側プレートの表面のところの分子の長手軸との間の、約1度ないし30度のピッチ角、及び

— セル内の液晶混合物の配向層から配向層への、100度と600度との間の値をもつツイスト角を有するSLC Dにおいて、そのネマチック液晶混合物が

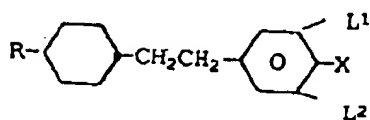
a) 下記式 IIa 又は IIb

[0014]

*【化19】



IIa



IIb

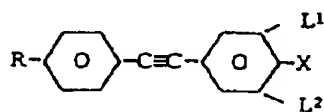
の1つ以上の化合物、

下記式 IIc ないし IIe

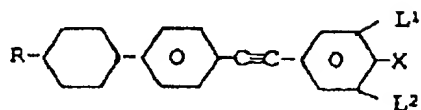
[0015]

*

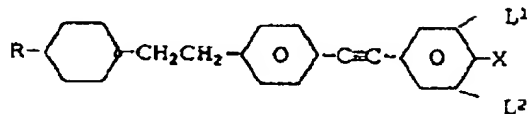
【化20】



IIc



IIId



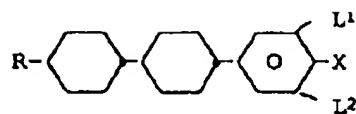
IIe

の1つ以上の化合物及び

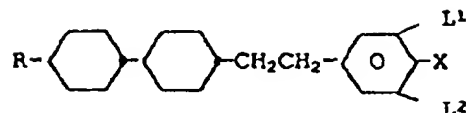
下記式 IIIf ないし IIk

[0016]

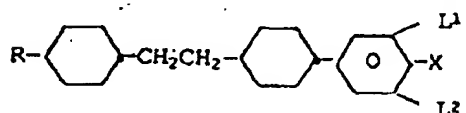
30 【化21】



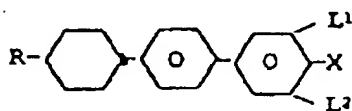
IIIf



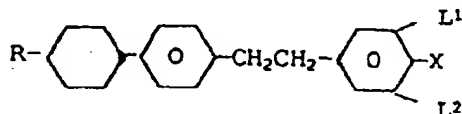
IIig



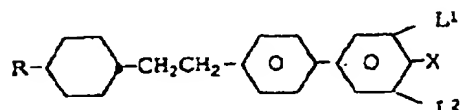
IIih



IIi



IIj



IIk

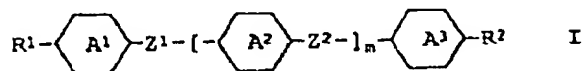
の1つ以上の化合物を含む成分Aを基礎とし（その際これらの式において Rは9個までの炭素原子を有するn-アルキル、n-アルコキシ又はn-アルケニルを表わし、L¹ 及び L² は H 又は F であり、そしてXは F、Cl、-CF₃、-CHF₂、-OCF₃、-OCHF₂、-OCF₂CF₂H 又*

30*は -OC₂F₅ である）、そしてこれが

b) 下記一般式 I

[0017]

[化22]



I

の、-1.5 から +1.5 までの誘電異方性の値を有する1つ以上の化合物よりなる液晶成分B（その際この式において R¹ 及び R² はそれぞれ互いに独立に、9個までの炭素原子を有するn-アルキル、n-アルコキシ、n-オキサアルキル、ω-フルオロアルキル又はn-アルケニルを表わし、環A¹、A² 及びA³ はそれぞれ互いに独立に 1,4-フェニレン、2-又は3-フルオロ-1,4-フェニレン、trans-1,4-シクロヘキシレン又は 1,4-シクロヘキセニレンであり、Z¹ 及び Z² はそれぞれ互いに独立に -CH₂CH₂-, -C≡C-又は単結合を表わし、そして mは0、1、又は2である）を0ないし 40 重量%、

c) -1.5 よりも低い誘電異方性の値を有する1つ以上の化合物のよりなる液晶成分Cを0ないし 20 重量%、

及び

d) 光学活性成分Dを、その層厚さ（面平行な両外側プレートの間隔）とそのキラルネマチック液晶混合物の自然のピッチとの比率が約 0.2 ないし 1.7、なかでも約 0.2 ないし 1.3 となるような量でそれぞれ含み、そしてそのネマチック液晶混合物が少なくとも 60 °Cのネマチック相範囲と、35 mPa・s を超えない粘度と、及び少なくとも +1 の誘電異方性の値とを有するが、但しこのネマチック液晶混合物についてのこの誘電異方性値及び各パラメータは 20 °Cの温度におけるものである、上記SLCDに関する。

[0018] 本発明はまた、SLCDに用いるための対応する液晶混合物にも関する。

25

26

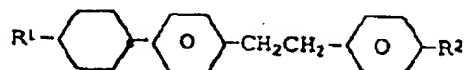
【0019】例えば式 I 及び IIa ないし IIk の個々の化合物、又は本発明に従う SLCD において使用することのできる他の化合物はいずれも公知であるか、又は公知の化合物と同様に作ることができる。

* 【0020】好ましい液晶混合物は

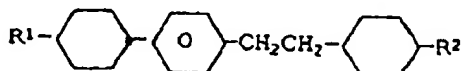
a) 下記式 AI ないし AVI

【0021】

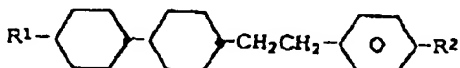
【化23】



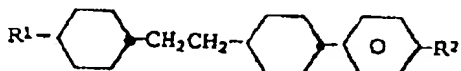
AI



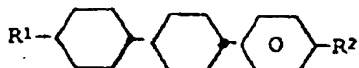
AII



AIII



AIV



AV



AVI

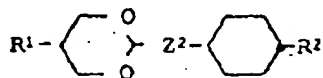
(但しこれらの式において R^1 及び R^2 はそれぞれ互いに独立に下記の R の意味を有し、すなわち R は 1 ないし 12 個の炭素原子を有するアルキルであってその中の 1 つ又は 2 つの非隣接の CH_2 基が追加的に $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 又は $-\text{CO}-\text{O}-$ によって置き換えら※

※れていてもよい) の化合物よりなる群 B 4 から選ばれた少なくとも 1 つの成分と、及び/又は

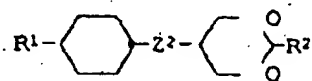
b) 下記式 BI ないし BIV

【0022】

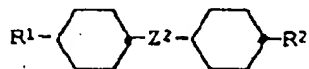
【化24】



BI



BII



BIII



BIV

(但しこれらの式において R^1 と R^2 とはそれぞれ互いに独立に R について定義したと同じ意味を有し、Z は $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 又は単結合を表わし、そして

【0023】

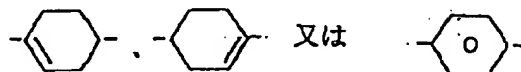
【化25】



は

【0024】

【化26】

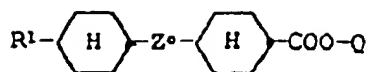


である) の各化合物を含む群 B1 から選ばれた 1 つ以上の成分と、及び/又は下記式 BV ないし BVIII、すなわち

50 【0025】

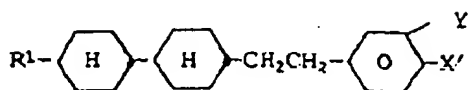
【化27】

27

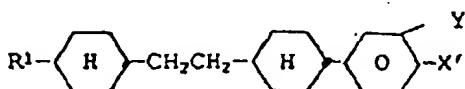


28

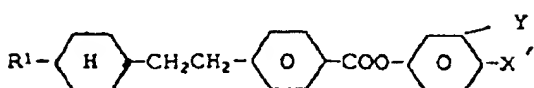
BV



BVI



BVII

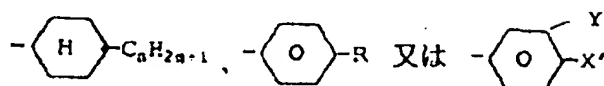


-BVIII

(但しこれらの式において R^1 は R について定義した
 ものと同じであり、 Z^o は $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 又は単結合であり、
 そして Q は

* 【0026】

【化28】

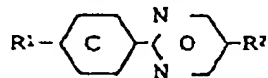


を表わすが、ただしここで n は1ないし9を、 X' は CN
 又は F を、 Y は H 又は F を表わす) の化合物を含
 む群B2 から選ばれた1つ以上の成分と、及び/又は下※

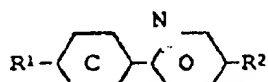
※記式 BVIII及び BIX、すなわち

【0027】

【化29】



BVIII

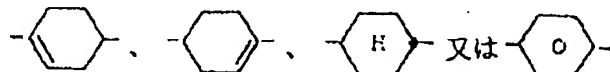


BIX

(但しこれらの式において R^1 と R^2 とはそれぞれ互い
 に独立に R について定義したものと同一であり、そし
 て

【0028】

【化30】

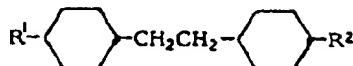
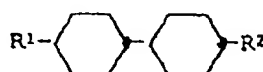


を表わす) の化合物を含む群B3 から選ばれた1つ以上
 の化合物をも含む。

【0030】式 BIII の特に好ましい化合物は下記の従
 属式、すなわち

【0031】

【化32】



(これらの式において R^1 は $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-$ 、 $\text{trans-H}-(\text{CH}_2)_n-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_n-\text{CH}_2\text{O}-$ 又は $\text{trans-H}-(\text{CH}_2)_n-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_n-$ を表わし、 R^2 は $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_r-$ であり、 n は1、2、3又は4であり、 r は

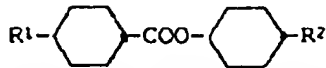
50 0、1、2又は3であり、 s は0又は1であり、そして

tは1、2、3又は4である]の化合物である。

【0032】更に別な好ましい化合物は下記従属式、すなわち

【0033】

【化33】

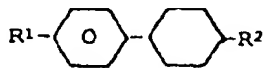


(但し R¹ 及び R² は上に定義したと同じである)の化合物である。

【0034】上述の各従属式のうちの式 BIII の化合物の割合は好ましくは約5ないし45%、特に好ましくは約10ないし35%である。式 BIV の特に好ましい化合物は下記従属式、すなわち

【0035】

【化34】



(但しこの式において R¹ は CH₃-(CH₂)_n-O- 又は trans-H-(CH₂)_r-CH=CH-(CH₂)_s-CH₂O- であり、そして R² は CH₃-(CH₂)_t-であるが、ここで n は 1、2、3 又は 4 であり、r は 0、1、2 又は 3 であり、s は 0 又は 1 であり、そして t は 1、2、3 又は 4 である)のそれである。

【0036】これらの化合物又は式 BIV の化合物の割合は好ましくは約5ないし40%、なかでも好ましくは約10ないし35%である。

【0037】それらの混合物は好ましくは式 III の化合物、なかでも下記従属式、すなわち

【0038】

【化35】



BV : 約5ないし30%、好ましくは約5ないし15%

BVI と BIVII

との合計 : 約5ないし25%、好ましくは約10ないし20%

群B2の好ましい化合物は下記のものである:

【0046】

*の化合物を含む。

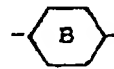
【0039】特に好ましい具体例の1つにおいてそれら混合物は式 BIII 及び BIV の化合物を同時に含むが、その際これら群B1の成分について全割合は変わらない。

【0040】式 BI 及び/又は BIII の化合物が存在する場合には R¹ と R² とは好ましくはそれぞれ互いに独立に1ないし7個の炭素原子を有する n-アルキル又は3ないし7個の炭素原子を有する (trans)-n-アルケニルである。Z² は好ましくは単結合である。BI が特に好ましい。

【0041】本発明に従う更に好ましい別な混合物は式 BIV において

【0042】

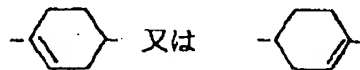
【化36】



が

【0043】

【化37】



であり、そして R¹ と R² とが上述した好ましい意味の1つを有し、なかでも好ましくは1ないし7個の炭素原子を有する n-アルキルであるような1つ以上の化合物を含むものである。

【0044】いずれの場合にも群B1の全割合は変わらない。

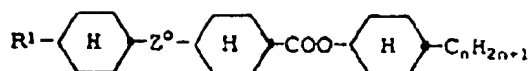
【0045】群B2の各化合物の割合は好ましくは約5ないし45%、なかでも好ましくは5ないし20%である。BIV ないし BIVII についての割合(好ましい範囲)は下記の通りである:

*

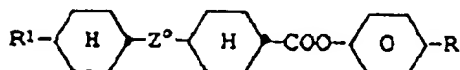
【化38】

31

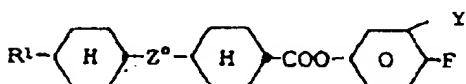
32



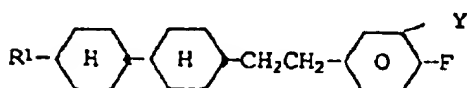
BV1



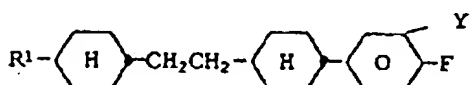
BV2



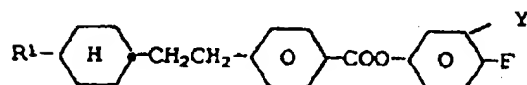
BV3



BVI1



BVIII1



BVIII11

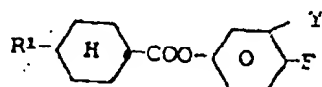
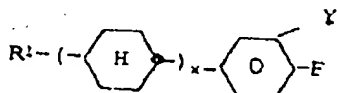
R¹ は好ましくは1ないし7個の炭素原子を有する n-アルキル又は3ないし7個の炭素原子を有する (trans)-n-アルケニルであり、Z^o は好ましくは単結合であり、R は好ましくは R¹ について述べた好ましい意味を有するか、又は弗素であり、Y は好ましくは弗素である。

【0047】本発明に従う混合物は好ましくは BV3、BV11 及び BVIII1 よりなる群から選ばれる1つ以上の化合物を約5ないし35%の合計割合で含む。

【0048】特に好ましい具体例の1つにおいて本発明に従う混合物は BV3、BV11、BVIII1及び BV2 (R = A) に加えて更に、例えば下記、すなわち

【0049】

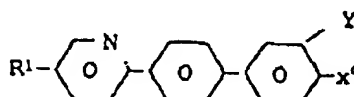
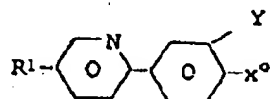
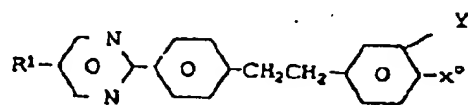
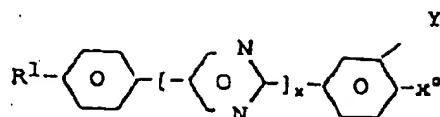
【化39】



よりなる群から選ばれた末端弗素化された化合物及び／又は下記、すなわち

【0050】

【化40】



40

よりなる群から選ばれる極性ヘテロ環化合物を含む〔但しこれらの式においてR¹ は好ましくは1ないし7個の炭素原子を有するn-アルキル、又は3ないし7個の炭素原子を有する (trans)-n-アルケニルであり、x は1又は2を、x^o はF、Cl、CF₃、-OCF₃、又は-OCHF₂を、そしてY はH又はFを表わす〕。それら末端弗素化された全ての化合物の合計割合は好ましくは約5ないし65%、なかでも約15ないし40%である。

【0051】群B3から選ばれる化合物の割合は好ましくは約5ないし30%、なかでも好ましくは約10ない

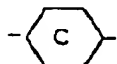
33

し 20 % である。R¹ は好ましくはそれぞれ 1 ないし 9 個の炭素原子を有する n- アルキル又は n- アルコキシである。しかしながらアルケニル又はアルケニロキシ基を含む類似の化合物を用いることも可能である。式BVIII I の化合物が好ましい。

【0052】 下記の基

【0053】

【化41】



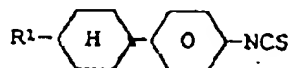
は好ましくは 1,4- フェニレンである。

【0054】 本発明に従う混合物は群B1、B2 及びB3 の少なくとも 1 つから選ばれる化合物を含む。それらは好ましくは群B1 から選ばれる 1 つ以上の化合物と群B2 及び/又はB3 から選ばれる 1 つ以上の化合物とを含む。

【0055】 更になお好ましいものは例えば下記式

【0056】

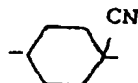
【化42】



において R¹ が 1 ないし 7 個の炭素原子を有する n- アルキル、又は 3 ないし 7 個の炭素原子を有する n- アルケニルであるイソチオシアネート類である。特に好ましい実施形態の 1 つにおいて本発明に従う混合物は好ましくは -1.5 よりも低い誘電異方性値を有する 1 つ以上の化合物 (成分D) 約 5 ないし 20 % を含有する。このような化合物は例えばドイツ特許公開第 3231707 号又はドイツ特許公開第 3407013 号において構造要素

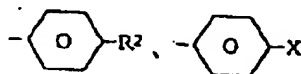
【0057】

【化43】



を有するシクロヘキサン誘導体又は 2,3- ジシアノヒドロキノンの誘導体として公知である。

【0058】 しかしながら好ましくは構造要素 2,3- ジフルオロ-1,4- フェニレンを有する化合物、例えばドイツ特許公開第 3807801 号、同第 3807861 号、同第 3807863 号、同第 3807864 号又は同第 3807908 号に従う化合物を選ぶのがよい。特に好ましいものは国際特許出願 *



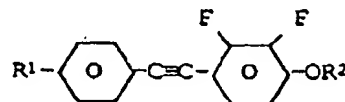
をそれぞれ表わすが、その際 X は F、Cl 又は OCF₃ を表わし、そして R² はそれぞれ 1 ないし 7 個の炭素原子を有する n- アルキル又は n- アルコキシ、或いはそれぞれ 3 ないし 7 個の炭素原子を有する n- アルケニル又は n- アルケニロキシを表わす。

34

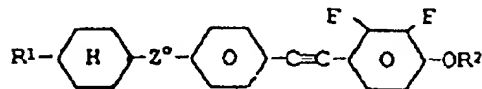
* PCT/DE 88/00133 号に従うこの構造要素を含むトラン化合物、なかでも下記式

【0059】

【化44】



10

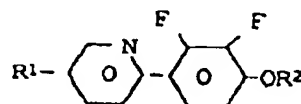


【但しこれらの式において R¹ 及び R² はそれぞれ互いに独立に、好ましくは 1 ないし 7 個の炭素原子を有する n- アルキルであるか、又は 3 ないし 7 個の炭素原子を有する n- アルケニルであり、そして Z° は -CH₂CH₂- 又は単結合である】の化合物、及びドイツ特許出願公開第 38 07 871 号に従う下記式

【0060】

【化45】

20



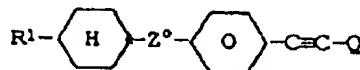
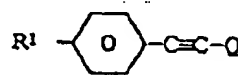
のフェニルピリミジン類である。

【0061】 特に好ましい具体例の 1 つにおいてそれら液晶混合物は約 5 ないし 35 %、中でも好ましくは約 10 ないし 20 % の液晶性トラン化合物を含む。これによって薄い層厚さ (約 5-6 μm) において作動させることができ、それにより応答時間が著しく短縮される。特に好ましいトラン化合物を下に示す：

30

【0062】

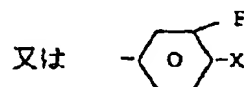
【化46】



但しこれらの式において R¹ は好ましくは 1 ないし 7 個の炭素原子を有する n- アルキル又は n- アルコキシを、Z° は -CH₂CH₂- 又は単結合を、そして Q は

【0063】

【化47】



【0064】 下記は本発明の更に特に好ましい具体例である。○成分Aが式 IIa、IIb、IIc、IIg 及び IIIi において X が F である化合物及び式 IIId、IIe、II f、IIg 及び IIIi において X が -CF₃、-OCF₃ 又は -OCHF₂ である化合物を含み、そして成分Aの中のシア

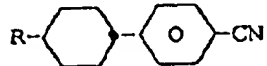
50

35

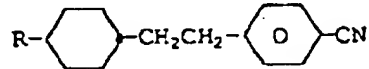
36

ノ化合物の割合が0ないし 50 重量%、好ましくは0ないし 25 重量%、特に 20 ないし45 重量%である。○
好ましいシアノ化合物は式 C1 ないし C4

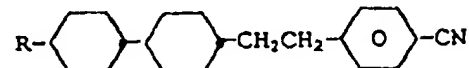
* 【0065】
【化48】



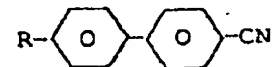
C1



C2



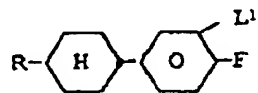
C3



C4

の化合物である。○成分Aが下記 IIa1 ないし IIa3、I
Ic1 ないし IIc4、IId1 ないし IId3及び IIIf1 ないし IIIf4

※ 【0066】
【化49】



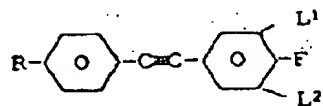
IIa1



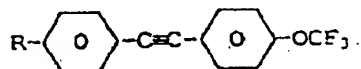
IIa2



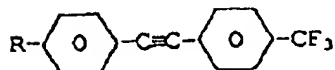
IIa3



IIc1



IIc2



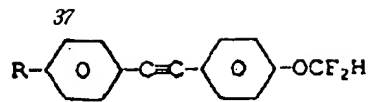
IIc3

【0067】

【化50】

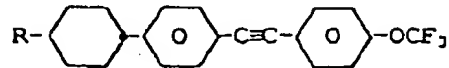
(20)

特開平4-283291

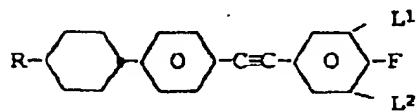


38

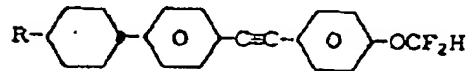
IIc4



IIId1



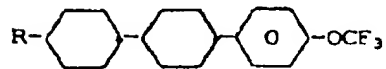
IIId2



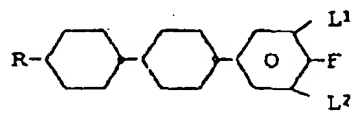
IIId3



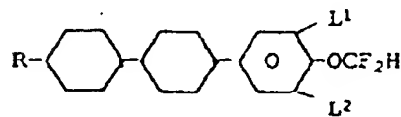
IIIf1



IIIf2



IIIf3



IIIf4

の1つ以上の化合物を含み、その際これらの式において

R は1ないし9個の炭素原子を有する n- アルキル、 40
n-アルコキシ又は n- アルケニルである。

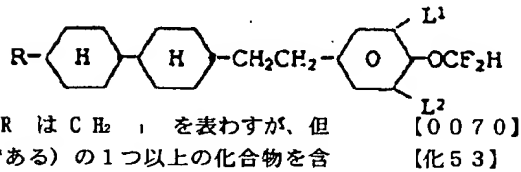
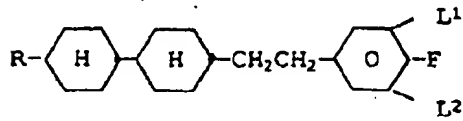
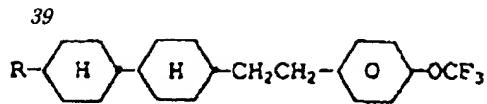
○成分Aが更になお下記 IIg1 ないし IIg3

【0068】

【化51】

(21)

特開平4-283291

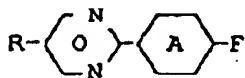


(これらの式において R は C_nH_{2n+1} を表わすが、但し n は 1 ないし 10 である) の 1 つ以上の化合物を含む。

○成分 A が式 IIa ないし IIk の化合物に加えて下記

【0069】

【化52】



(但しこの式において R は 1 ないし 9 個の炭素原子を有する n-アルキル、n-アルコキシ又は n-アルケニルであり、そして

20

は 1,4-フェニレン又は 2-又は 3-フルオロ-1,4-フェニレンである) の 1 つ以上の化合物を含む。

○X が R、Cl、 CF_3 、 $-OCF_3$ 、 $OCHF_2$ 又は CHF_2 である。

○成分 B が式 I1 ないし I8

【0071】

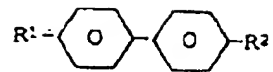
【化54】



(22)

特開平4-283291

41

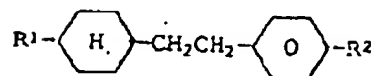


42

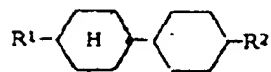
I1



I2



I3



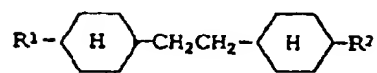
I4



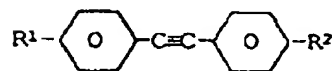
I5



I6



I7



I8

(但しこれらの式において R^1 及び R^2 は請求項1に定義した意味を有する) の群から選ばれた1つ以上の化合物を含む。

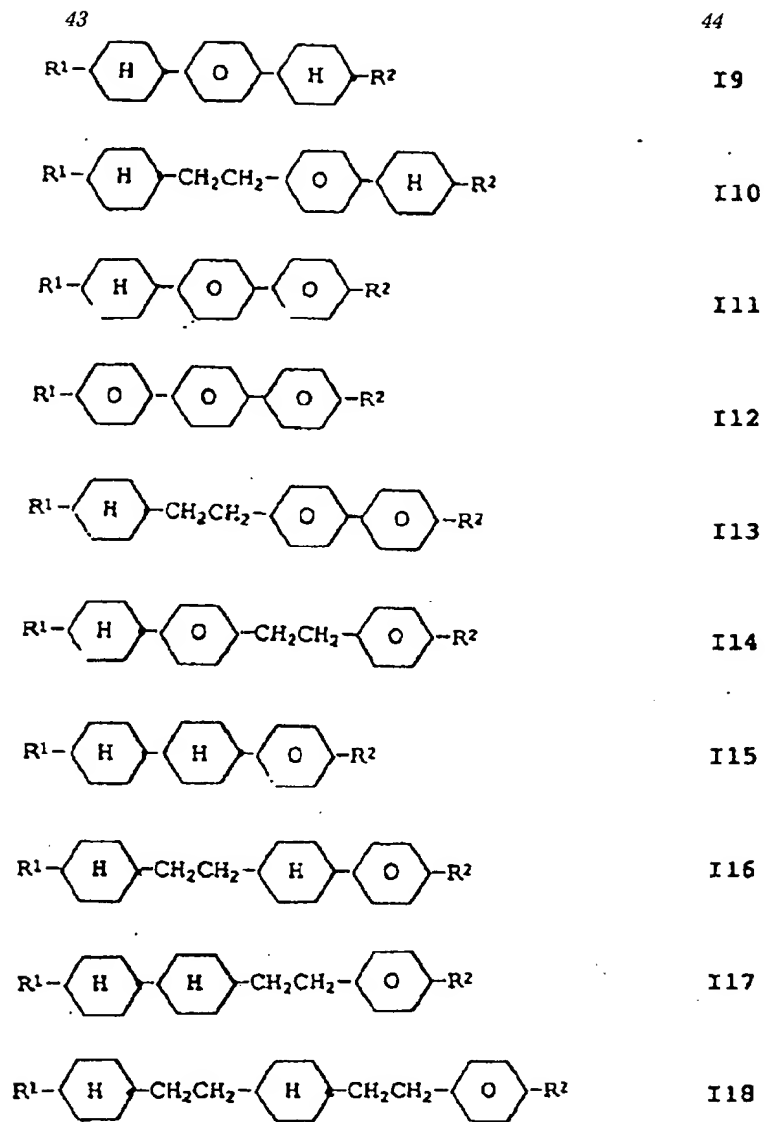
○成分Bが追加的に、式 I9 ないし I24

【0072】

【化55】

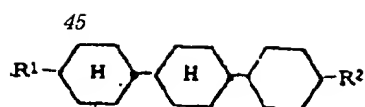
(23)

特開平4-283291



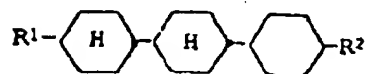
[0073]

[化56]

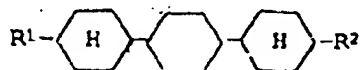


46

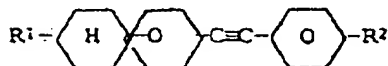
I19



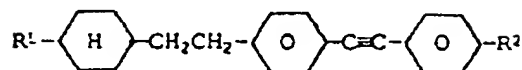
I20



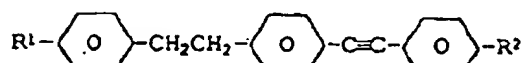
I21



I22



I23



I24

(但しこれらの式において R^1 及び R^2 は請求項1に定義した意味を有し、そして式 I9 ないし I18 の 1,4-フェニレン基はそれぞれ互いに独立に弗素によってモノ置換又はポリ置換されていることもできる) の群から選*

* ばれた1つ以上の化合物を含む。

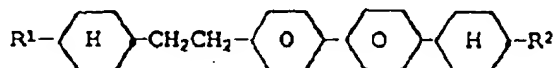
○成分Bが追加的に、式 I25 ないし I29

【0074】

【化57】



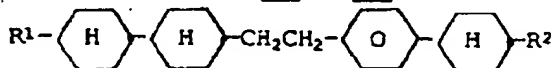
I25



I26



I27



I28



I29

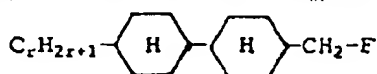
(但しこれらの式において R^1 及び R^2 は請求項1に定義した意味を有し、そして式 I25 ないし I29 の中の 1,4-フェニレン基はそれぞれ互いに独立に弗素によってモノ置換又はポリ置換されていることもできる) の群※40

※から選ばれた1つ以上の化合物を含む。

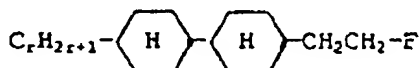
○成分Bが式 I30 及び I31

【0075】

【化58】



I30



I31

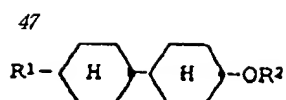
(但しこれらの式において $\text{C}_r\text{H}_{2r+1}$ は7個までの炭素原子を有する直鎖状のアルキル基である) の群から選ばれた1つ以上の化合物を含む。

III 及びIV

【0076】

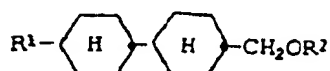
【化59】

○液晶混合物が成分A、B及びCに加えて追加的に、式 50



48

III



IV

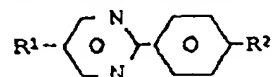
(但しこれらの式において R^1 及び R^2 は請求項1に定義した意味を有する) の群から選ばれた1つ以上の化合物を含む。

* V 及び VI

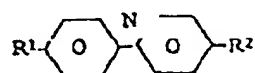
【0077】

【化60】

○液晶混合物が成分A、B及びCに加えて追加的に、式*



V



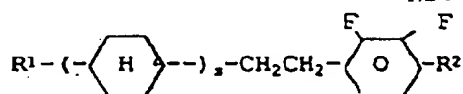
VI

(但しこれらの式において R^1 及び R^2 は請求項1に定義した意味を有する) の群から選ばれた1つ以上の化合物を含む。

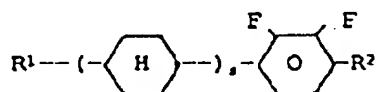
※○成分Cが、式 VII 及び XI

【0078】

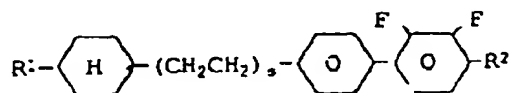
※ 【化61】



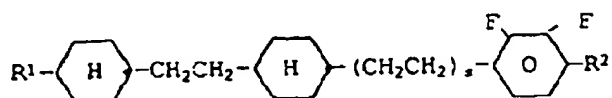
VII



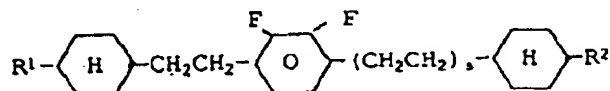
VIII



IX



X



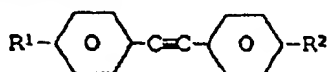
XI

(但しこれらの式において R^1 及び R^2 は請求項1に定義した意味を有し、そしてsは0又は1である) の群から選ばれた1つ以上の化合物を含む。

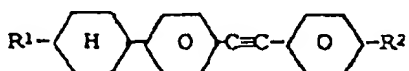
40 ○成分Bが式 XII ないし XIV

【0079】

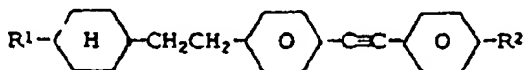
【化62】



XII



XIII

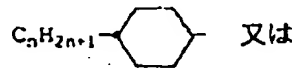


XIV

(但しこれらの式において R^1 及び R^2 は請求項1に定義した意味を有する) の群から選ばれた1つ以上の化合物を含む。

専ら式IIa ないし IIh の化合物(群A) 及び成分Cの化合物のみを含み、すなわち成分Bの化合物を含まない混合物が好ましい。

【0080】式 IIa ないし IIk ($X = F, Cl, -CF_3, -CHF_2, -OCF_3$ 又は $-OCHF_2$) の末端ハロゲン化合物を含む好ましい混合物が特に好ましい物性値の組み合わせ及び同時に広い d/p ウィンドーを有する。



の基を表わし、 n は1から15までの整数であり、そして X^2 は F, Cl 又は OCF_3 である) の少なくとも1つの化合物を含む本発明に従う液晶混合物及び式 II d2 - II d5, II a1 - II a3 及び II f1 - II f3 の化合物は閾値電圧 $V_{10 \sim 20}$ 及び流動粘度についての好ましい値を有し、そして比較的高い、又は高い光学異方性によって特徴づけられる。比較的高い、又は高い Δn の値のために層厚 d は比較的小さく選ぶことができ、このような特に好ましい混合物を用いて駆動されるディスプレイは一般に、スイッチオン時間 t 及び/又はスイッチオフ時間 t についての好ましい値によって特徴づけられる。これらの混合物が好ましい。

【0084】その若干のものが市販において入手できるようなキラリティドーパ剤の広い範囲のものを当業者は成分Dについて得ることができる。それらの選択は重要ではない。

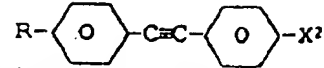
【0085】本発明に従うSLCDにおいて用いられる液晶混合物は $\Delta \epsilon \geq 1$ とともに正の誘電率値を有する。 $\Delta \epsilon \geq 3$ である液晶混合物が特に好ましく、そして $\Delta \epsilon \geq 5$ であるようなものが特に非常に好ましい。

【0086】本発明に従う液晶混合物は閾値電圧 $V_{10 \sim 20}$ 及び流動粘度 η についての好ましい値を有する。もし光路差 $d \cdot \Delta n$ が特定されているときは層厚 d の値は光学異方性値 Δn によって決定される。特に $d \cdot \Delta n$ の比較的高い、又は高い値において光学異方性の比較的高い、又は高い値を有する本発明に従う液晶混合物の使用が一般に好ましく、と言うのはこの場合に d についての値を比較的小さく選ぶことができ、これはより好ましい応答時間の値をもたらすからである。しかしながら比較的小さな Δn の値を有する本発明に従う液晶混合物を含む本発明に従う液晶ディスプレイは応答時間についての有利な値によっても特徴づけられる。本発明に従う液晶混合物は更にまた、電気的特性曲線の急峻性についての有利な値によって特徴づけられ、そして高いマルチボックス比で作動させることができる。加えて、本発明に従う液晶混合物は電気抵抗及び閾値電圧の周波数依存性についての高い安定性と好ましい値とを有する。本発明に従う液晶ディスプレイは広い作動温度範囲とコ

* 【0081】成分Aが少なくとも下記式

【0082】

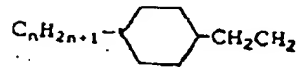
【化63】



(但しこの式において R は C_6H_5 、 $-OC_6H_5$ 、下記式

【0083】

【化64】



ントラストの良好な角度依存性とを有する。

【0087】本発明に従う液晶ディスプレイ要素の、それぞれ電極に接する各液晶分子の優先配向(ディレクタ)が一方の電極から他方の電極へ通常 160° ないし 360° の角度でツイストされているように表面処理のほどこされた電極と、ポーラライザと、及び電極基板とからなる構造は通常の構造のディスプレイ要素のそれと同じである。ここで用いる「通常の構造」の概念は広い意味のものであり、そしてスーパーツイストセルの全ての変形又は修飾、中でもマトリックスディスプレイ要素及びドイツ特許公開第 2748738 号の、追加的に磁石を含むディスプレイ要素をも包含するものとする。両外側プレートとのところの表面チルト角は同一であっても異なってもよい。等しいチルト角の方が好ましい。

【0088】しかしながら、本発明に従うディスプレイ要素の、従来通常的であったツイステドネマチックセルに基づくものとの本質的な差異は、その液晶層の各液晶成分の選択に存在する。

【0089】本発明に従い使用することのできる液晶混合物は公知の態様で作られる。一般により少ない量で用いられる成分の所望量をその主要部をなす成分の中に、好都合には高められた温度において溶解させる。各種成分の、例えばアセトン、クロロホルム又はメタノールのような有機溶剤中の溶液を混合し、そして十分に混合した後でその溶剤を例えば蒸発によって除去することも可能である。それら誘電体はまた、当業者に公知で文献に記載されているような種々の添加物を含有することもできる。例えば0-15%の多色性染料を加えることができる。

【0090】

【実施例】以下に本発明をいくつかの例によって説明するが、これは本発明になんら制限をもたらすものではない。

【0091】これらの例において下記の略記号を用いる:

S-N スメクチック/ネマチックの相転位温度

c.p. 透明点

visc. 粘度 (mPa · s)

51

T 最高コントラストの90%に達するまでの応答時間

T 最高コントラストの10%に達するまでのスイッチオフ時間

S L C Dはマルチブレックスモードで運転される(マルチブレックス比=1:100、バイアス=1:11、運転電圧=18.5ボルト)以上及び以下の記述において温度は全て℃の単位であってあり、%の値は重量基準である。応答時間及び粘度の値は20℃のそれである。

【0092】実施例中の個々の化合物はコード化し、例10の後に示した。

例 1

下記のパラメータ

ツイスト角 240°

ピッチ角 5°

d・Δn 1.026

を有し、そして下記

c.p. 84℃

Δn 0.1496

Δε +7.2

visc. (20℃) 15 mPa·s

のパラメータの液晶混合物を含み、かつ下記

PCH-3 20.0 %

PCH-5F 14.0 %

PCH-6F 6.0 %

PCH-301 4.0 %

PTP-20F 6.0 %

PTP-40F 5.0 %

CCP-20CF₃ 5.0 %

CCP-30CF₃ 5.0 %

CCP-40CF₃ 5.0 %

CCP-50CF₃ 5.0 %

CPTP-50CF₃ 8.0 %

CPTP-301 5.0 %

CPTP-302 6.0 %

CPTP-303 6.0 %

よりなる基礎混合物とキラル成分〔2-オクチル-p(p-n-ヘキシルベンゾイルオキシ)-ベンゾエート〕を含むS T N型のS L C Dは閾値電圧 $V_{10020} = 2.01$ ボルト、 $V_{9020} = 2.19$ ボルトを有する。

例 2

例1に相当するS L C Dの1つは下記

PCH-5F 7.0 % c.p. 86℃

PCH-6F 7.0 % Δn 0.1406

EHP-3F.F 11.0 %

EHP-5F.F 11.0 %

BCH-3F.F 13.0 %

BCH-5F.F 13.0 %

CPTP-30CF₃ 5.0 %

52

CPTP-50CF₃ 5.0 %

ECCP-3F.F 9.0 %

ECCP-5F.F 9.0 %

PTP-20F 5.0 %

PTP-40F 5.0 %

よりなる液晶混合物と例1からのキラル成分とを含み、そして閾値電圧

$V_{10020} = 2.04$ ボルト

を有する。

例 3

例1に相当するS L C Dの1つは下記

PCH-5F 7.0 % c.p. 94℃

PCH-6F 7.0 % Δn 0.1406

ECCP-3F.F 9.0 %

ECCP-5F.F 9.0 %

ECCP-30CF₃ 5.0 %

ECCP-50CF₃ 4.0 %

CCP-30CF₃ 4.0 %

20 CCP-50CF₃ 4.0 %

BCH-3F.F 13.0 %

BCH-5F.F 13.0 %

CPTP-30CF₃ 6.0 %

CPTP-50CF₃ 6.0 %

PTP-20F 5.0 %

PTP-40F 5.0 %

PTP-102 3.0 %

よりなる液晶混合物と例1からのキラル成分とを含み、そして閾値電圧

30 $V_{10020} = 2.48$ ボルト

を有する。

例 4

例1に相当するS L C Dの1つは下記

PYP-3F 7.0 % c.p. 87℃

PYP-5F 7.0 % Δn 0.1457

PCH-5F 4.0 %

ECCP-3F.F 9.0 %

ECCP-5F.F 9.0 %

40 ECCP-30CF₃ 4.0 %

ECCP-50CF₃ 4.0 %

CCP-30CF₃ 4.0 %

CCP-50CF₃ 4.0 %

BCH-3F.F 13.0 %

BCH-5F.F 13.0 %

CPTP-30CF₃ 6.0 %

CPTP-50CF₃ 6.0 %

PTP-20F 5.0 %

PTP-40F 5.0 %

50 よりなる液晶混合物と例1からのキラル成分とを含み、

そして閾値電圧

$V_{10020} = 2.25$ ボルト

を有する。

例 5

例 1 に相当する S L C D の 1 つは下記

PCH-3	15.0 %	c. p.	83℃
PCH-5F	10.0 %	Δn	0.1422
PCH-4F	5.0 %		
CCP-30CF ₃	6.0 %		
CCP-40CF ₃	4.0 %		
CCP-50CF ₃	5.0 %		
ECCP-30CF ₃	5.0 %		
ECCP-50CF ₃	5.0 %		
ECCP-3F.F	6.0 %		
ECCP-5F.F	6.0 %		
PTP-102	4.0 %		
PTP-201	4.0 %		
PTP-20F	5.0 %		
PTP-40F	5.0 %		
CPTP-301	4.0 %		
CPTP-302	3.0 %		
CPTP-303	4.0 %		

よりなる液晶混合物と例 1 からのキラル成分とを含み、
そして閾値電圧

PTP-40F	6.0 %
K9	7.0 %
PCH-3	12.0 %
PCH-5	10.0 %
PCH-5F	7.0 %
PCH-301	10.0 %
CCP-30CF ₃	7.0 %
CCP-50CF ₃	6.0 %
ECCP-31	6.0 %
ECCP-32	6.0 %
ECCP-33	5.0 %
ECCP-35	5.0 %
PTP-201	4.0 %
PTP-102	4.0 %
CPTP-302	5.0 %

よりなる液晶混合物と例 1 からのキラル成分とを含み、
そして閾値電圧

$V_{10020} = 2.22$ ボルト

を有する。

例 8

例 1 に相当する S L C D の 1 つは下記

PCH-5F	3.0 %	c. p.	84℃
PCH-6F	6.0 %	Δn	0.1401
PCH-7F	7.0 %		

(28) * $V_{10020} = 2.18$ ボルト
を有する。

例 6

例 1 に相当する S L C D の 1 つは下記

PCH-5F	6.0 %	c. p.	79℃
PCH-6F	6.0 %	Δn	0.1545
PCH-7F	5.0 %		
CCP-20CF ₃	7.0 %		
CCP-30CF ₃	10.0 %		
CCP-50CF ₃	10.0 %		
BCH-3F.F	13.0 %		
BCH-5F.F	13.0 %		
PTP-40F	10.0 %		
PTP-50F	8.0 %		
PTP-102	5.0 %		
PTP-201	5.0 %		
CPTP-301	2.0 %		

よりなる液晶混合物と例 1 からのキラル成分とを含み、
そして閾値電圧

$V_{10020} = 2.50$ ボルト
を有する。

例 7

例 1 に相当する S L C D の 1 つは下記

c. p.	79℃
visc. (20℃)	15 mm ² s ⁻¹
Δn	0.1399

PTP-102	4.0 %
PTP-201	5.0 %
PTP-40F	6.0 %
CCP-20CF ₃	6.0 %
CCP-30CF ₃	6.0 %
CCP-40CF ₃	6.0 %
CCP-50CF ₃	6.0 %
ECCP-30CF ₃	4.0 %
BCP-3F.F	13.0 %
BCP-5F.F	13.0 %

55

56

CPTP-30CF₃ 5.0 %

*を有する。

CPTP-50CF₃ 5.0 %

よりなる液晶混合物と例1からのキラル成分とを含み、
そして閾値電圧

例 9

例1に相当するSLCDの1つは下記

V_{100/20} = 2.39 ボルト

*

PCH-3	20.0 %	c.p. 82℃
PCH-5	8.0 %	Δn 0.1506
PCH-5F	12.0 %	visc. (20℃) 16 mm ² s ⁻¹
PCH-301	4.0 %	
PTP-20F	6.0 %	
PTP-40F	5.0 %	
CCP-20CF ₃	4.0 %	
CCP-30CF ₃	4.0 %	
CCP-50CF ₃	4.0 %	
ECCP-30CF ₃	5.0 %	
ECCP-50CF ₃	5.0 %	
CPTP-301	5.0 %	
CPTP-302	5.0 %	
CPTP-303	5.0 %	
PTP-102	4.0 %	

よりなる液晶混合物と例1からのキラル成分とを含み、
そして閾値電圧

V_{100/20} = 2.13 ボルト

を有する。

PCH-53 : trans-1-p-プロピルフェニル-4-ベン
チルシクロヘキサン

I-32 : 1-(trans-4-プロピルシクロヘキシ
ル)-2-(4'-エチル-2'-フルオロビフェニル-4-イル)エ
タン

I-35 : 1-(trans-4-プロピルシクロヘキシ
ル)-2-(4'-ベンチル-2'-フルオロビフェニル-4-イル)
エタン

BCH-32 : 4-エチル-4'-(trans-4-プロピルシ
クロヘキシル)-ビフェニル

BCH-52 : 4-エチル-4'-(trans-4-ベンチルシ
クロヘキシル)-ビフェニル

CCH-303 : trans,trans-4-プロポキシ-4'-プロピ
ルシクロヘキシルシクロヘキサン

CCH-501 : trans,trans-4-メトキシ-4'-ベンチル
シクロヘキシルシクロヘキサン

CH-35 : trans-4-ベンチルシクロヘキシルtran
s,trans-4-プロピルシクロヘキシルシクロヘキサンカル
ボキシレート

CH-43 : trans-4-プロピルシクロヘキシルtran
s,trans-4-ブチルシクロヘキシルシクロヘキサンカルボ
キシレート

CH-45 : trans-4-ベンチルシクロヘキシルtran
s,trans-4-ブチルシクロヘキシルシクロヘキサンカルボ
キシレート

PCH-302 : trans-1-p-エトキシフェニル-4-プロ

ピルシクロヘキサン

PCH-303 : trans-1-p-プロポキシフェニル-4-ブ
ロピルシクロヘキサン

PCH-30 : trans-1-p-ブトキシフェニル-4-プロ
ピルシクロヘキサン

CCH-502 : trans,trans-4-エトキシ-4'-ベンチル
シクロヘキシルシクロヘキサン

ECCP-32 : 1-[trans-4-(trans-4-プロピルシクロ
ヘキシル)シクロヘキシル]-2-(p-エチルフェニル)エ
タン

ECCP-31 : 1-[trans-4-(trans-4-プロピルシクロ
ヘキシル)シクロヘキシル]-2-(p-メチルフェニル)エ
タン

ECCP-35 : 1-[trans-4-(trans-4-プロピルシクロ
ヘキシル)シクロヘキシル]-2-(p-ベンチルフェニル)
エタン

PCH-501 : trans-1-p-メトキシフェニル-4-ベン
チルシクロヘキサン

PCH-502 : trans-1-p-エトキシフェニル-4-ベン
チルシクロヘキサン

CP-33 : p-プロピルフェニルtrans,trans-4-ブ
ロピルシクロヘキシルシクロヘキサンカルボキシレート

CP-35 : p-ベンチルフェニルtrans,trans-4-ブ
ロピルシクロヘキシルシクロヘキサンカルボキシレート

CP-43 : p-プロピルフェニルtrans,trans-4-ブ
チルシクロヘキシルシクロヘキサンカルボキシレート

CP-45 : p-ベンチルフェニルtrans,trans-4-ブ
チルシクロヘキシルシクロヘキサンカルボキシレート

PTP-40F : 4-ブトキシ-4'-フルオロトラン

PTP-50F : 4-ベントキシ-4'-フルオロトラン

57

PTP-20F : 4-エトキシ-4'-フルオロトラン
 PCH-301 : trans-1-p-エトキシフェニル-4-プロ
 ビルシクロヘキサン
 CCH-301 : trans, trans-4-メトキシ-4'-プロビル
 シクロヘキシルシクロヘキサン
 CBC-33F : 4, 4'-ビス(trans-4-プロビルシクロ
 ヘキシル)-2-フルオロビフェニル
 CBC-55F : 4, 4'-ビス(trans-4-ベンチルシクロ
 ヘキシル)-2-フルオロビフェニル
 CBC-53F : 4-(trans-4-ベンチルシクロヘキシ
 ル)-4'-(trans-4-プロビルシクロヘキシル)-2-フルオロ
 ビフェニル
 CBC-33 : 4, 4'-ビス(trans-4-プロビルシクロ
 ヘキシル) ビフェニル
 CBC-55 : 4, 4'-ビス(trans-4-ベンチルシクロ
 ヘキシル) ビフェニル
 CBC-53 : 4-(trans-4-ベンチルシクロヘキシ
 ル)-4'-(trans-4-プロビルシクロヘキシル) ビフェニル
 ECCP-33 : 1-[trans-4-(trans-4-プロビルシクロ
 ヘキシル) シクロヘキシル]-2-(p-プロビルフェニル) 20
 エタン
 CCH-51F : trans, trans-4-フルオロメチル-4'-ベン
 チルシクロヘキシルシクロヘキサン
 CCH-31F : trans, trans-4-フルオロメチル-4'-プロ
 ビルシクロヘキシルシクロヘキサン
 PTP-102 : 4-メチル-4'-エトキシトラン
 PTP-201 : 4-メトキシ-4'-エチルトラン
 CPTP-301 : 4-(trans-4-プロビルシクロヘキシ
 ル)-4'-メトキシトラン
 CPTP-302 : 4-(trans-4-プロビルシクロヘキシ
 ル)-4'-エトキシトラン 30
 CPTP-303 : 4-(trans-4-プロビルシクロヘキシ
 ル)-4'-プロボキシトラン
 PCH-5F : trans-1-p-フルオロフェニル-4-ベン
 チルシクロヘキサン
 PCH-6F : trans-1-p-フルオロフェニル-4-ヘキ
 シルシクロヘキサン
 PCH-7F : trans-1-p-フルオロフェニル-4-ヘブ
 チルシクロヘキサン
 EPCH-20CF₃ : 1-(trans-4-エチルシクロヘキシル)- 40
 2-(p-トリフルオロメトキシフェニル) エタン
 EPCH-30CF₃ : 1-(trans-4-プロビルシクロヘキシ
 ル)-2-(p-トリフルオロメトキシフェニル) エタン
 EPCH-50CF₃ : 1-(trans-4-ベンチルシクロヘキシ
 ル)-2-(p-トリフルオロメトキシフェニル) エタン
 EPCH-70CF₃ : 1-(trans-4-ヘブチルシクロヘキシ
 ル)-2-(p-トリフルオロメトキシフェニル) エタン
 PCH-30CF₃ : trans-1-p-トリフルオロメトキシフェ
 ニル-4-プロビルシクロヘキサン
 PCH-50CF₃ : trans-1-p-トリフルオロメトキシフェ 50

58

ニル-4-ベンチルシクロヘキサン
 ECCP-30CF₃ : 1-[trans-4-(trans-4-プロビルシクロ
 ヘキシル) シクロヘキシル]-2-(p-トリフルオロメトキ
 シフェニル) エタン
 ECCP-50CF₃ : 1-[trans-4-(trans-4-ベンチルシクロ
 ヘキシル) シクロヘキシル]-2-(p-トリフルオロメトキ
 シフェニル) エタン
 CCP-20CF₃ : p-[trans-4-(trans-4-エチルシクロヘ
 キシル) シクロヘキシル] トリフルオロメトキシベンゼ
 ン
 CCP-30CF₃ : p-[trans-4-(trans-4-プロビルシクロ
 ヘキシル) シクロヘキシル] トリフルオロメトキシベン
 ゼン
 CCP-40CF₃ : p-[trans-4-(trans-4-ブチルシクロヘ
 キシル) シクロヘキシル] トリフルオロメトキシベンゼ
 ン
 CCP-50CF₃ : p-[trans-4-(trans-4-ベンチルシクロ
 ヘキシル) シクロヘキシル] トリフルオロメトキシベン
 ゼン
 BCH-30CF₃ : 4-トリフルオロメトキシ-4'-(trans-4
 -プロビルシクロヘキシル)-ビフェニル
 ECCP-3F.F : 1-[trans-4-(trans-4-プロビルシクロ
 ヘキシル) シクロヘキシル]-2-(3,4-ジフルオロフェニ
 ル) エタン
 ECCP-5F.F : 1-[trans-4-(trans-4-ベンチルシクロ
 ヘキシル) シクロヘキシル]-2-(2,3-ジフルオロフェニ
 ル) エタン
 CCP-3F.F : 4-[trans-4-(trans-4-プロビルシクロ
 ヘキシル) シクロヘキシル]-1,2-ジフルオロベンゼン
 CCP-5F.F : 4-[trans-4-(trans-4-ベンチルシクロ
 ヘキシル) シクロヘキシル]-1,2-ジフルオロベンゼン
 D-302FF : 2,3-ジフルオロ-4-エトキシフェニル
 trans-4-プロビルシクロヘキシルカルボキシレート
 D-502FF : 2,3-ジフルオロ-4-エトキシフェニル
 trans-4-ベンチルシクロヘキシルカルボキシレート
 CCP-3F : 4-[trans-4-(trans-4-プロビルシクロ
 ヘキシル) シクロヘキシル] フルオロベンゼン
 ECCP-3F : 1-[trans-4-(trans-4-プロビルシクロ
 ヘキシル) シクロヘキシル]-2-(p-フルオロフェニル)
 エタン
 ECCP-5F : 1-[trans-4-(trans-4-プロビルシクロ
 ヘキシル) シクロヘキシル]-2-(p-フルオロフェニル)
 エタン
 CP-3F : p-フルオロフェニル trans-4-(trans-
 4-プロビルシクロヘキシル) シクロヘキサンカルボキシ
 レート
 CP-5F : p-フルオロフェニル trans-4-(trans-
 4-ベンチルシクロヘキシル) シクロヘキサンカルボキシ
 レート
 PYP-5F : 2-p-フルオロフェニル-5-ベンチルビ

リミジン
 PYP-6F : 2-p-フルオロフェニル-5-ヘキシルピ
 リミジン
 PYP-7F : 2-p-フルオロフェニル-5-ヘプチルピ
 リミジン
 PYP-30CF₃ : 2-p-トリフルオロメトキシフェニル-5
 -プロピルピリミジン
 PYP-50CF₃ : 2-p-トリフルオロメトキシフェニル-5
 -ベンチルピリミジン
 PYP-70CF₃ : 2-p-トリフルオロメトキシフェニル-5 10
 -ヘプチルピリミジン
 PCH-3 : p-trans-4-プロピルシクロヘキシルベン
 ゾニトリル
 PCH-4 : p-trans-4-ブチルシクロヘキシルベン
 ゾニトリル
 PCH-5 : p-trans-4-ベンチルシクロヘキシルベン
 ゾニトリル
 ECCP-3 : 1-[trans-4-(trans-4-プロピルシクロ
 ヘキシル)シクロヘキシル]-2-(p-シアノフェニル)エ
 タン
 ECCP-3CF₃ : 1-[trans-4-(trans-4-プロピルシクロ
 ヘキシル)シクロヘキシル]-2-(p-トリフルオロメチル
 フェニル)エタン
 ECCP-5CF₃ : 1-[trans-4-(trans-4-ベンチルシクロ
 ヘキシル)シクロヘキシル]-2-(p-トリフルオロメチル
 フェニル)エタン
 PYP-5N.F : 2-(3-フルオロ-4-シアノフェニル)-
 5-ベンチルピリミジン
 PYP-7N.F : 2-(3-フルオロ-4-シアノフェニル)-
 5-ヘプチルピリミジン
 PCH-30CF₂ : trans-1-p-ジフルオロメトキシフェニ
 ル-4-プロピルシクロヘキサン
 PCH-50CF₂ : trans-1-p-ジフルオロメトキシフェニ
 ル-4-ベンチルシクロヘキサン
 PCH-3-OCF₂ : trans-1-p-ジフルオロメトキシフェニ
 ル-4-プロピルシクロヘキサン
 BCH-5.F₂ : 4-(trans-4-ベンチルシクロヘキシ
 ル)-2'-フルオロ-4'-エチルビフェニル
 K6 : 4-エチル-4'-シアノビフェニル
 K9 : 4-プロピル-4'-シアノビフェニル
 PTP-35 : 4-プロピル-4'-ベンチルトラン
 ME2N.F : 3-フルオロ-4-シアノフェニル 4-エ
 チルベンゾエート
 ME3N.F : 3-フルオロ-4-シアノフェニル 4-ブ
 ロピルベンゾエート
 ME5N.F : 3-フルオロ-4-シアノフェニル 4-ベン
 チルベンゾエート

PCH-2 : p-trans-4-エチルシクロヘキシルベン
 ゾニトリル
 PCH-7 : p-trans-4-ヘプチルシクロヘキシルベン
 ゾニトリル
 PCH-32 : trans-1-p-エチルフェニル-4-プロピ
 ルシクロヘキサン
 CPET-3F : 1-[4-(trans-4-プロピルシクロヘキシ
 ル)-2-フルオロ-4'-イルビフェニル]-2-(4-フルオロフ
 エニル)エタン
 CPET-5F : 1-[4-(trans-4-ベンチルシクロヘキシ
 ル)-2-フルオロ-4'-イルビフェニル]-2-(4-フルオロフ
 エニル)エタン
 FET-3F : 1-(2-フルオロ-4-プロピル-4'-イル
 ビフェニル)-2-(4-フルオロフェニル)エタン
 FET-5F : 1-(2-フルオロ-4-ベンチル-4'-イル
 ビフェニル)-2-(4-フルオロフェニル)エタン
 CPTP-30CF₃ : 4-(trans-4-プロピルシクロヘキシ
 ル)-4'-トリフルオロメトキシエタン
 CPTP-50CF₃ : 4-(trans-4-ベンチルシクロヘキシ
 ル)-4'-トリフルオロメトキシエタン 20
 PTP-20F : 4-エトキシ-4'-フルオロトラン
 PYP3F : 2-(4-フルオロフェニル)-5-プロピル
 ピリミジン
 PTP35 : 4-プロピル-4'-ベンチルトラン
 PTP45 : 4-ブチル-4'-ベンチルトラン
 BCH-52F : 4-(trans-4-ベンチルシクロヘキシ
 ル)-2-フルオロ-4'-エチルビフェニル
 CP-302PF : 2,3-ジフルオロ-4-エトキシフェニル
 trans-4-(trans-4-プロピルシクロヘキシル)シクロヘ
 キサンカルボキシレート 30
 PCH-301 : trans-1-p-メトキシフェニル-4-プロ
 ピルシクロヘキサン
 PCH-401 : trans-1-p-メトキシフェニル-4-ブチ
 ルシクロヘキサン
 D-302 : 4-エトキシフェニル trans-4-プロピ
 ルシクロヘキシルカルボキシレート
 D-402 : 4-エトキシフェニル trans-4-ブチル
 シクロヘキシルカルボキシレート
 BCH-3F.F : 4-(trans-4-プロピルシクロヘキシ
 ル)-3',4'-ジフルオロビフェニル 40
 BCH-5F.F : 4-(trans-4-ベンチルシクロヘキシ
 ル)-3',4'-ジフルオロビフェニル
 EEP-3F.F : 3,4-ジフルオロフェニル 4-[2-(trans
 -4-プロピルシクロヘキシル)エチル]ベンゾエート
 EEP-5F.F : 3,4-ジフルオロフェニル 4-[2-(trans
 -4-ベンチルシクロヘキシル)エチル]ベンゾエート

フロントページの続き

(72)発明者 ゲオルグ ヴェーバー
ドイツ連邦共和国 デー-6100 ダルムシ
ユタットフランクフルター シュトラーセ
250

(72)発明者 ヘルベルト ブラハ
ドイツ連邦共和国 デー-6100 ダルムシ
ユタットフランクフルター シュトラーセ
250

(72)発明者 フォルケル ライフエンラト
ドイツ連邦共和国 デー-6100 ダルムシ
ユタットフランクフルター シュトラーセ
250

(72)発明者 吉武 広喜
ドイツ連邦共和国 デー-6100 ダルムシ
ユタットフランクフルター シュトラーセ
250

(72)発明者 沼田 宏
ドイツ連邦共和国 デー-6100 ダルムシ
ユタットフランクフルター シュトラーセ
250